



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

MAICON FERNANDO SCHMITZ

**USO DE SAFENER ASSOCIADO A CLOMAZONE PARA MANEJO DE PLANTAS
DANINHAS INFESTANTES DA CULTURA DO TRIGO**

**ERECHIM
2015**

MAICON FERNANDO SCHMITZ

**USO DE SAFENER ASSOCIADO A CLOMAZONE PARA MANEJO DE PLANTAS
DANINHAS INFESTANTES DA CULTURA DO TRIGO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau de
Bacharel em Agronomia na Universidade Federal da
Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Galon

**ERECHIM
2015**

Schmitz, Maicon Fernando

Uso de safeners associado a clomazone para manejo de plantas daninhas infestantes da cultura do trigo/ Maicon Fernando Schmitz. -- 2015.
20 f.

Orientador: Leandro Galon.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Erechim, RS , 2015.

1. Introdução. 2. Material e Métodos. 3. Resultados e
Discussão. 4. Conclusão. 5. Referências. I. Galon,
Leandro, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

MAICON FERNANDO SCHMITZ

**USO DE SAFENER ASSOCIADO A CLOMAZONE PARA MANEJO DE PLANTAS
DANINHAS INFESTANTES DA CULTURA DO TRIGO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado com requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Galon

Este trabalho de conclusão de curso foi definido e aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leandro Galon

Prof. Dr. Gismael Franscisco Perin

Eng. Agr. César Tiago Forte

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
MATERIAL E MÉTODOS	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
CONCLUSÃO	13
REFERÊNCIAS	14
ANEXO A	16

Uso de safener associado a clomazone para manejo de plantas daninhas infestantes da cultura do trigo¹

Safener use associated with clomazone for managing weeds weed the wheat crop

Maicon Fernando Schmitz²; Leandro Galon³; Lauri Lourenço Radünz³; César Tiago Forte⁴

Resumo - Nas lavouras de trigo da Região Sul do Brasil é comum ocorrer a infestação da cultura pelas plantas daninhas, nabo (*Raphanus raphanistrum* e *R. sativus*) e azevém (*Lolium multiflorum*). Essas plantas daninhas são manejadas em dessecação ou em pós-emergência normalmente por herbicidas, inibidores da acetolactato sintase (ALS), 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPs), acetil coenzima-A carboxilase (ACCase) e os inibidores de auxinas. O uso intensivo e repetitivo desses mecanismos de ação em áreas cultivadas com trigo selecionou populações de nabo resistentes a ALS e azevém a EPSPs, ALS e ACCase. Sendo assim objetivou-se com o trabalho avaliar a fitotoxicidade e a eficácia do herbicida clomazone associado ou não ao dietholate aplicados à cultura do trigo. O experimento foi instalado em casa de vegetação, no delineamento inteiramente casualizado (DIC), arranjado em esquema fatorial (5 x 4) + 3. No fator A alocou-se doses de dietholate (0, 120, 240, 360 e 480 g para 100 kg de semente) e o no B as doses de clomazone (0, 198, 396 e 594 g ha⁻¹). Os tratamentos adicionais foram constituídos pela testemunha sem planta daninha e a aplicação em pós-emergência de iodosulfuron-methyl (5 g ha⁻¹) e pyroxsulam (18 g ha⁻¹). O dietholate não apresentou capacidade de proteger o trigo dos efeitos fitotóxicos do herbicida clomazone. O herbicida clomazone mesmo em doses menores ocasiona excelente controle de azevém. Dentre os herbicidas testados o pyroxsulam foi mais seletivo a cultura, apresentando excelente ação sobre nabo e satisfatório controle de azevém.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, *Lolium multiflorum*, *Raphanus* sp.

Abstract – In the wheat crops in Southern Brazil are common infestation of the crop by weeds, turnip (*Raphanus raphanistrum* e *R. sativus*) and ryegrass (*Lolium multiflorum*). These weeds are managed in drying or post-emergence normally for herbicides inhibitors of acetolactate synthase (ALS), 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate (EPSPs), acetyl-coenzyme A carboxylase (ACCase) and the inhibitors of auxins. Intensive and repetitive use of these mechanisms of action in areas cultivated with wheat selected turnip population resistants of the ALS and the ryegrass for EPSPs, ALS and ACCase. However, the objective was to evaluate the work phytotoxicity and the effectiveness of the clomazone herbicide with or without the dietholate applied to wheat. The experiment was installed in a greenhouse, in a completely randomized design (CRD), arranged in a factorial design (5 x 4) + 3. The factor was allocated to dietholate doses (0, 120, 240, 360 and 480 g per 100 kg seed) and in B

¹ Recebido para publicação em / / e aceito em / / .

² Acadêmico de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Câmpus Erechim, RS 135, km 73, n.200, Interior de Erechim/RS, CEP: 99700-000. Email: maicon_schmitz@hotmail.com

³ Professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Câmpus Erechim, RS, BR.

⁴ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Câmpus Erechim. Erechim, RS, BR.

clomazone doses (0, 198, 396 and 594 g ha⁻¹). Additional treatments were a control without weed and applying post-emergence of iodosulfuron-methyl (5 g ha⁻¹) and pyroxsulam (18 g ha⁻¹). The dietholate showed no ability to protect the whet from phytotoxic effects of the clomazone herbicide. The clomazone herbicide even at lower doses causes excellent control ryegrass. Among the herbicides tested the pyroxsulam was more selective culture, with excellent action on turnip and satisfactory control of ryegrass.

Keywords: *Triticum aestivum*, *Lolium multiflorum*, *Raphanus* sp.

Introdução

O trigo é o cereal com uma das maiores áreas semeadas, sendo a segunda cultura com maior produção no mundo (USDA, 2015). A expectativa é que sejam produzidos no mundo 718,9 milhões de toneladas na safra 2015/16, enquanto o consumo está previsto em 713,2 milhões de toneladas (USDA, 2015). Neste contexto o Brasil apresenta-se na condição de importador desse cereal, pois se estima produzir em torno de 7,0 milhões de toneladas, ou seja, 60% do total consumido no país (CONAB, 2015).

A produção brasileira de trigo se concentra nos estados do Paraná (PR) e Rio Grande do Sul (RS) onde são cultivados cerca de 2,4 milhões de hectares, respondendo por mais de 90% da produção nacional. A produtividade de grãos de trigo estimada para os dois estados (PR e RS) é de 2.712 kg ha⁻¹ e 2.631 kg ha⁻¹, respectivamente (CONAB, 2015). Ressalta-se que essa produtividade esta muito abaixo daquelas obtidas em áreas experimentais ou em lavouras que adotam altos níveis tecnológicos. Entre as possíveis causas da baixa produtividade, destacam-se os fatores de produção, como cultivares, fertilidade do solo, manejo de insetos, doenças e plantas daninhas, relacionados de tal modo que qualquer um destes pode ser limitante da produção (Teruel & Smiderle, 1999). Os efeitos negativos da interferência das plantas daninhas resultam na redução da qualidade e quantidade do produto colhido, devido à competição por recursos que podem se tornar limitantes (Agostinetto et al., 2008), liberação de aleloquímicos no ambiente (Roman et al., 2006) e por hospedarem pragas e doenças (Vasconcelos et al., 2012).

As principais espécies de plantas daninhas que infestam as áreas tritícolas do Rio Grande do Sul são o nabo (*Raphanus raphanistrum*), a nabiça (*R. sativus*), o azevém (*Lolium multiflorum*) e a aveia-preta (*Avena strigosa*) (Agostinetto et al., 2008). Os herbicidas constituem o principal método de manejo dessas plantas daninhas infestantes em culturas cultivadas na estação fria (Roman et al., 2006), por apresentar praticidade, eficiência e menor custo ao se comparar com outros métodos de controle. Para o manejo das plantas daninhas em lavouras de trigo dispõe-se de alguns herbicidas, até então eficientes e seletivos, porém o uso repetitivo e continuo destes produtos acarretou na seleção de biótipos resistentes (Lamego et al., 2013).

O azevém apresenta resistência aos herbicidas inibidores de EPSPs, ALS e ACCase (Roman et al., 2004; Kuk & Bugos, 2007; Uizurrun & Leaden, 2012), enquanto biótipos de nabo aos inibidores da ALS (Costa & Rizzardi, 2014; Pandolfo et al., 2013). Para contornar este problema deve-se procurar herbicidas com mecanismos de ação diferenciados, mas eficiente no controle dessas espécies de plantas daninhas resistentes (Christoffoleti & López-Ovejero, 2003). Neste sentido, o herbicida clomazone inibidor da biossíntese de carotenoides, pode ser uma alternativa interessante para o controle do azevém e de nabo resistente a outros mecanismos de ação (Bond et al., 2014), tornando-se uma importante ferramenta disponível para o manejo de plantas daninhas infestantes da cultura do trigo.

Estudos conduzidos com o arroz irrigado (Sanchotene, et al., 2010), algodão (Inoue, 2012) e milho (Karam et al., 2003) relatam que as sementes dessas culturas quando tratadas com o safener dietholate, reduziram efeitos fitotóxicos do herbicida clomazone sobre as mesmas. Ressalta-se que o dietholate protege as plantas das injúrias provocadas pelo

herbicida, evitando assim problemas de emergência, estande de plantas, bem como o próprio desenvolvimento da espécie. A seletividade das culturas devido a aplicação de dietholate decorre devido a inibição da enzima citocromo P-450 monoxigenase pelo safener evitando com que o clomazone seja transformado em sua forma ativa 5-OH-clomazone ou 5-ceto clomazone, na rota não mevalonato impedindo a síntese dos carotenóides (Ferhatoglu, 2005).

Não foi encontrado estudo que descreva o comportamento do clomazone associado ao dietholate quando aplicado na cultura do trigo. Sendo assim objetivou-se com o trabalho avaliar a fitotoxicidade e a eficácia do herbicida clomazone associado ou não ao dietholate aplicados à cultura do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em casa de vegetação na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim, em Erechim-RS, na latitude de 27°43' S longitude 52°17' W, com altitude de 753 m. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como Cfa, ou seja, subtropical úmido.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (5 x 4) + 3, com quatro repetições. No fator A alocou-se os tratamentos de sementes de trigo cultivar Itaipu, com diferentes doses de dietholate (0, 120, 240, 360 e 480 g de ingrediente ativo por 100 kg de semente). Já no fator B foi testado as doses de clomazone aplicadas em pré-emergência (0, 198, 396 e 594 g ha⁻¹). Os tratamentos adicionais se constituíram em testemunha sem planta daninha e aplicação em pós-emergência de iodosulfuron-methyl (5 g ha⁻¹) e pyroxulam (18 g ha⁻¹).

O trigo foi cultivado durante os meses de agosto a outubro de 2014 em vasos de polietileno com capacidade para 8 dm³ de substrato composto de Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico, pertencente à unidade de mapeamento Erechim (EMBRAPA, 2013). A correção da fertilidade e os demais manejos e tratos culturais foram realizados conforme as recomendações técnicas para a cultura do trigo e do triticle (EMBRAPA, 2011).

O tratamento das sementes de trigo com dietholate foi efetuado no dia anterior a semeadura sendo feita em sacos plásticos, diluindo o produto em 5 mL de água e aplicando o mesmo em 500 g de sementes. Posteriormente efetuou-se a agitação constantemente por 4 minutos, até que as sementes ficassem com cobertura homogênea. Semeou-se em cada unidade experimental (vaso) 10 sementes de trigo, 20 de nabo e 20 de azevém exceto os tratamentos que havia a testemunha sem planta daninha. A aplicação de clomazone foi efetuada em pré-emergência, no mesmo dia da semeadura utilizando-se para isso um pulverizador costal de precisão, pressurizado a CO₂, equipado com uma ponta de pulverização da série AXI 110.02, aspergindo volume de calda de 200 L ha⁻¹. Já a aplicação dos herbicidas pós-emergentes foi realizada 14 dias após a emergência da cultura e das plantas daninhas com o mesmo equipamento, porém com vazão de 150 L ha⁻¹.

A emergência do trigo ocorreu no sexto dia após a semeadura. No sétimo dia após a emergência do trigo foi realizado o desbaste de maneira que as plantas ficassem bem distribuídas e que cada unidade experimental contivesse 5 plantas de trigo, 5 de nabo e 5 de azevém.

As variáveis avaliadas foram a fitotoxicidade e controle das plantas daninhas pela associação de dietholate+clomazone aos 05, 12, 19, 26 e 33 dias após a emergência da cultura (DAE) ou aos 07, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), para os herbicidas constituintes dos tratamentos adicionais. Essas variáveis foram determinadas de modo visual atribuindo-se notas de 0 a 100%, onde 0 significa ausência de injúria e 100% a morte completa das plantas (Burrill et al., 1976). Aos 45 DAE foi realizada a avaliação da massa seca da cultura e das plantas daninhas de cada unidade experimental, acondicionando as mesmas em sacos de papel devidamente etiquetados, para posterior secagem em estufa de

circulação forçada de ar, a $60 \pm 5^\circ\text{C}$, até a massa atingir peso constante. A determinação da massa seca foi efetuada em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, em havendo significância as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise estatística dos dados demonstrou que houve interação entre os fatores testados (doses de dietholate e de clomazone) para todas as variáveis analisadas. Os resultados de fitotoxicidade dos produtos aplicados sobre as plantas de trigo são descritos na Tabela 1. Na primeira avaliação realizada aos 5 DAE, observou-se que todas as doses de dietholate reduziram significativamente os efeitos fitotóxicos do herbicida clomazone, sendo estas diferenças mais evidenciadas nas doses intermediárias do herbicida. Karam et al. (2003) ao testarem diferentes doses de clomazone, sobre o híbrido de milho BRS 2223, com e sem dietholate, verificaram que o protetor possibilitou aumentar a dose do herbicida em até 1,6 vezes e mesmo assim manteve-se o mesmo nível de fitotoxicidade (50%) aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos. Sanchotene et al. (2010) observaram que o dietholate possibilitou aumentar a dose de clomazone em aproximadamente três vezes mais que aquela que causou 50% de redução na massa fresca, sobre a cultivar de arroz IRGA 417.

Nas avaliações posteriores aos 12, 19, 26 e 33 DAE observou-se resultados contrários aos obtidos aos 5 DAE (Tabela 1). O dietholate não reduziu os efeitos fitotóxicos do clomazone e em alguns casos até os potencializou. Esse comportamento de aumento de fitotoxicidade com o uso do protetor foi observado na dose 198 g ha^{-1} clomazone e nas três maiores doses de dietholate, isso indica uma possível intoxicação do trigo com o próprio safener. Takano et al. (2012) ao avaliarem o efeito de doses de dietholate em seis cultivares de feijão, expostas ou não a aplicação de clomazone, verificaram que o tratamento das sementes com protetor provocou redução no índice de velocidade de germinação, e para algumas cultivares ocorreu redução no crescimento, sendo os danos nestas variáveis respostas ainda maiores quando se associou com a aplicação de herbicida.

Rizzardi & Serafini (2001) ao testarem o efeito do anidrido naftálico (5 g kg^{-1}) como protetor em aveia branca cultivar UPF-16, visando promover seletividade a herbicidas, observaram que o clomazone na dose de 1000 g ha^{-1} também apresentou efeitos fitotóxicos elevados, em torno de 80% aos 30 dias após a aplicação do herbicida. Silva et al. (2011) ao tratar sementes de trigo cultivar Ônix com o protetor fluxofenim ($40 \text{ mL por } 100 \text{ kg de sementes}$) e a aplicação de S-metolachlor (1440 g ha^{-1}), verificaram que o protetor proporcionou acúmulo de até 70% a mais de massa seca da parte aérea, porém os autores consideraram baixa seletividade à cultura, evidenciando a necessidade de mais estudos.

Tabela 1. Fitotoxicidade (%) ocasionada a cultivar de trigo Itaipu em função da aplicação de clomazone associado ao dietholate, aos 05, 12, 19, 26 e 33 dias após a emergência da cultura (DAE). UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Clomazone (g ha^{-1})	Dietholate ($\text{g}/100 \text{ kg}$ de sementes)				
	5 DAE				
	0	120	240	360	480
0	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA
198	51,25 bA	18,00 bC	19,50 bC	24,50 bBC	32,50 bB
396	81,25 aA	51,25 aB	51,25 aB	20,75 bD	32,50 bC
594	82,50 aA	53,75 aB	50,00 aB	47,50 aB	45,00 aB
Média Geral			33,08		
C.V. (%)			15,19		
	12 DAE				
	0	120	240	360	480

0	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 dA	00,00 bA
198	62,50 cA	25,00 bB	63,75 bA	53,75 cA	66,25 aA
396	76,25 bAB	85,75 aA	71,25 bB	66,25 bB	65,00 aB
594	88,75 aA	82,50 aA	85,25 aA	83,00 aA	61,25 aB
Média Geral	51,83				
C.V. (%)	12,36				
19 DAE					
0	0	120	240	360	480
0	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 dA	00,00 dA
198	67,50 cB	52,50 bC	75,00 bA	75,00 bA	75,00 cA
396	82,50 bBC	92,50 aA	76,25 bC	66,25 cD	85,75 bAB
594	95,00 aA	93,75 aA	94,50 aA	94,75 aA	94,75 aA
Média Geral	61,05				
C.V. (%)	5,76				
26 DAE					
0	0	120	240	360	480
0	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA
198	61,25 cB	57,50 bB	77,50 bA	80,75 bA	79,25 bA
396	89,50 bA	90,00 aA	83,25 bAB	82,50 bAB	79,50 bB
594	97,25 aA	91,50 aA	95,75 aA	91,75 aA	95,5 aA
Média Geral	62,64				
C.V. (%)	6,58				
33 DAE					
0	0	120	240	360	480
0	00,00 cA	00,00 cA	00,00 dA	00,00 dA	00,00 cA
198	60,00 bD	71,25 bBC	85,75 bA	68,75 cC	77,50 bB
396	92,75 aA	92,00 aA	72,50 cC	83,00 bB	86,50 aAB
594	94,75 aA	95,25 aA	97,75 aA	95,50 aA	85,50 aB
Média Geral	62,94				
C.V. (%)	6,06				

[†] Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, comparando as doses do clomazone dentro de cada dose de dietholate, e maiúsculas na linha comparando as doses do dietholate dentro de cada dose de clomazone, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de controle médio (%) de nabo (*Raphanus sativus*) em função da aplicação de doses de clomazone associado ao dietholate. Observou-se, em geral, aos 5 DAE, que as doses de 396 e 594 g ha⁻¹ de clomazone apresentaram os melhores índices de controle. Dos 12 aos 26 DAE, verificou-se o aumento do controle, sendo que a aplicação de 396 e 594 g ha⁻¹ de clomazone de modo geral apresentaram os melhores efeitos, associadas a todas as doses do protetor. Na última avaliação, aos 33 DAE, aqueles tratamentos onde o nabo não foi totalmente controlado, ocorreu recuperação das plantas, com rebrota do nabo e menor efeito do clomazone.

Tabela 2. Controle (%) de nabo (*Raphanus sativus*) em função da aplicação de clomazone em pré-emergência, associado ao dietholate em tratamento de sementes de trigo cultivar Itaipu. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Clomazone (g ha ⁻¹)	Dietholate (g/100 kg de sementes)				
	5 DAE				
	0	120	240	360	480
0	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA
198	41,25 cA	26,25 bB	25,00 bB	28,75 bB	33,75 bAB
396	55,00 bB	61,25 aB	78,75 aA	62,50 aB	30,00 bC
594	73,75 aA	70,00 aA	73,75 aA	66,25 aA	65,00 aA
Média Geral	39,56				
C.V. (%)	15,73				
	12 DAE				
	0	120	240	360	480

0	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 bA	00,00 dA
198	35,00 cC	22,50 bC	86,25 abA	71,25 aB	82,25 aAB
396	67,50 bB	92,75 aA	92,25 aA	68,75 aB	41,25 cC
594	80,25 aA	83,25 aA	77, 50 bA	63,75 aB	63,75 bB
Média Geral			51,41		
C.V. (%)			12,96		
19 DAE					
0	0	120	240	360	480
0	00,00 cA	00,00 cA	00,00 bA	00,00 cA	00,00 cA
198	35,00 bB	38,75 bB	89,75 aA	89,75 aA	82,00 aA
396	76,75 aB	90,00 aA	90,75 aA	89,00 abA	52,50 bC
594	78,75 aA	84,50 aA	88,25 aA	78,75 bA	78,75 aA
Média Geral			57,16		
C.V. (%)			10,04		
26 DAE					
0	0	120	240	360	480
0	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 dA
198	28,75 cC	48,75 bB	97,00 aA	97,50 aA	95,50 aA
396	63,75 bB	96,50 aA	97,50 aA	95,00 aA	42,50 cC
594	82,50 aAB	87,25 aA	65,00 bC	63,75 bC	71,25 bBC
Média Geral			56,62		
C.V. (%)			11,22		
33 DAE					
0	0	120	240	360	480
0	00,00 cA	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 dA
198	17,50 bC	51,25 cB	100,00 aA	100,00 aA	96,00 aA
396	52,50 aB	100,00 aA	100,00 aA	97,25 aA	42,50 cB
594	65,00 aB	82,00 bA	38,25 bC	71,50 bAB	72,50 bAB
Média Geral			54,31		
C.V. (%)			13,49		

[†] Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, comparando as doses do clomazone dentro de cada dose de dietholate, e maiúsculas na linha comparando as doses do dietholate dentro de cada dose de clomazone, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados demonstram controle eficiente do azevém, acima de 85%, já aos 12 DAE até mesmo em baixas doses de clomazone (Tabela 3). À medida que o tempo foi passando houve tendência de aumento do controle da planta daninha, chegando aos 33 DAE nas doses de 396 e 594 g ha⁻¹ de clomazone, com controle maior que 96%. Bond et al. (2014) ao avaliarem o efeito de herbicidas residuais sobre o controle de *Lolium perenne* ssp. *multiflorum* resistente ao glyphosate, também verificaram eficiente controle desta planta daninha (95%) pelo clomazone, nas doses de 0,84 e 1,12 kg ha⁻¹ até os 180 dias após a aplicação do herbicida. Rizzardi & Serafini (2001), também encontraram resultados eficientes no controle de azevém, em torno de 99%, ao utilizar clomazone na dose de 1000 g ha⁻¹.

Tabela 3. Controle (%) de azevém (*Lolium multiflorum*) em função da aplicação de clomazone em pré-emergência associado ao dietholate em tratamento de sementes de trigo cultivar Itaipu. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Clomazone (g ha ⁻¹ i.a)	Dietholate (g/100 kg de sementes)				
	5DAE				
	0	120	240	360	480
0	00,00 cA	00,00 dA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA
198	51,25 bAB	50,00 cAB	41,25 bB	42,50 bB	56,25 bA
396	80,00 aAB	70,00 bB	85,00 aA	82,50 aA	52,50 bC
594	85,50 aA	90,00 aA	90,25 aA	91,00 aA	92,00 aA
Média Geral	53,00				
C.V. (%)	10,76				
12 DAE					

	0	120	240	360	480
0	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 bA
198	92,25 bA	68,75 bC	83,25 bB	62,50 bD	88,25 aAB
396	97,75 abA	95,25 aA	93, 25 aA	95,25 aA	92,75 aA
594	99,00 aA	99,00 aA	96,00 aAB	93,00 aB	93,00 aB
Média Geral	67,46				
C.V. (%)	4,46				
19DAE					
	0	120	240	360	480
0	00,00 bA	00,00 cA	00,00 dA	00,00 dA	00,00 cA
198	98,50 aA	82,75 bB	82,50 cB	82,50 cB	85,75 bB
396	100,00 aA	100,00 aA	91,75 bB	92,50 bB	100,00 aA
594	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA
Média Geral	70,81				
C.V. (%)	4,06				
26 DAE					
	0	120	240	360	480
0	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 cA
198	88,25 bAB	77,50 bC	89,50 bAB	86,25 bB	91,25 bA
396	100,00 aA	98,50 aA	98,00 aA	96,25 aA	98,00 aA
594	100,00 aA	99,25 aA	99,50 aA	100,00 aA	99,25 aA
Média Geral	71,08				
C.V. (%)	2,98				
33 DAE					
	0	120	240	360	480
0	00,00 bA	00,00 cA	00,00 cA	00,00 dA	00,00 cA
198	100,00 aA	66,25 bD	88,75 bBC	87,50 cC	91,50 bB
396	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA
594	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	96,50 bB	100,00 aA
Média Geral	71,52				
C.V. (%)	2,24				

[†] Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, comparando as doses do clomazone dentro de cada dose de dietholate, e maiúsculas na linha comparando as doses do dietholate dentro de cada dose de clomazone, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando-se a Tabela 4, quando o trigo foi cultivado sem aplicação de herbicida em todas as doses de dietholate que o uso do protetor ocasionou maior produção de massa seca. De modo geral o aumento das doses de clomazone ocasionaram redução da quantidade de massa seca acumulada pelo trigo. Esse efeito também é relatado por Mistura et al. (2008) em plântulas de arroz, e Takano et al. (2012) em plântulas de feijão.

Os resultados demonstram ao se comparar as doses de dietholate, dentro de cada dose de clomazone que quando as plantas de trigo receberam a aplicação do herbicida nas doses de 198, 396 e 594 g ha⁻¹, associado ao dietholate, aumentou o acúmulo de massa seca, independente das doses do safener. Porém a associação de clomazone com dietholate foi mais prejudicial do que manter as plantas de trigo competindo com nabo e azevém (Tabela 4).

Tabela 4. Massa seca da parte aérea de trigo cultivar Itaipu em função da aplicação de clomazone associado ao dietholate, aos 45 dias após a emergência. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Clomazone (g ha ⁻¹)	Dietholate (g/100 kg de sementes)				
	0	120	240	360	480
0	1,50 aD	4,62 aA	4,38 aB	4,22 aBC	4,04 aC
198	0,62 bC	1,15 bA	0,86 bB	0,82 bBC	0,69 cBC
396	0,23 cB	0,29 cB	0,76 bA	0,70 bcA	0,83 bcA
594	0,12 cD	0,30 cCD	0,50 cBC	0,58 cB	0,93 bA
Média Geral	1,41				

C.V. (%)

8,23

¹ Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, comparando as doses do clomazone dentro de cada dose de dietholate, e maiúsculas na linha comparando as doses do dietholate dentro de cada dose de clomazone, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a massa seca da parte aérea do nabo (Tabela 5) apenas as associações de clomazone g ha⁻¹ + g dietholate nas doses 198+240/360 e 396+120/240 ocasionaram morte total das plantas evitando o acúmulo de biomassa. Esse resultado ocorre devido às plantas de nabo não terem sido controladas em 100% até os 33 DAE, já que essas recuperaram-se dos efeitos fitotóxicos do clomazone, possibilitando o crescimento das plantas até a colheita das plantas para determinar a massa seca aos 45 DAE. De acordo com Silva et al. (2010) as plantas daninhas eudicotiledôneas não são eficientemente controladas pelos herbicidas pré-emergentes, como o trifluralin, pendimethalin e clomazone.

Tabela 5. Massa seca da parte aérea de nabo (*Raphanus sativus*) em função da aplicação de clomazone associado ao dietholate em tratamento de sementes de trigo, aos 45 após a emergência. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Clomazone (g ha ⁻¹)	Dietholate (g/100 kg de sementes)				
	0	120	240	360	480
g vaso ⁻¹				
0	4,38 b	-	-	-	-
198	5,00 aA	4,85 aA	0,00 bB	0,00 bB	0,04 cB
396	4,98 aA	0,00 cB	0,00 bB	0,10 bB	5,27 aA
594	4,36 bB	1,64 bD	6,50 aA	2,72 aC	4,22 bB
Média Geral	2,20				
C.V. (%)	13,20				

¹ Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, comparando as doses do clomazone dentro de cada dose de dietholate, e maiúsculas na linha comparando as doses do dietholate dentro de cada dose de clomazone, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao se analisar a massa seca do azevém aos 45 DAE (Tabela 6) verificou-se que o clomazone independente da dose de dietholate foi eficaz no controle da planta daninha. Esses resultados indicam a boa ação graminicida deste herbicida em aplicações em pré-emergência, que mesmo em baixas doses (198 g ha⁻¹) a maior massa seca obtida foi reduzida em 5,8 vezes em comparação a testemunha infestada.

Tabela 6. Massa seca da parte aérea de azevém (*Lolium multiflorum*) em função da aplicação de clomazone em pré-emergência associado ao dietholate em tratamento de sementes de trigo, aos 45 de cultivo. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Clomazone (g ha ⁻¹ i.a)	Dietholate (g/100 kg de sementes)				
	0	120	240	360	480
g vaso ⁻¹				
0	4,79 a	-	-	-	-
198	0,00 bC	0,42 aB	0,50 aAB	0,69 aAB	0,83 aA
396	0,00 bA	0,18 abA	0,25 abA	0,15 bcA	0,12 bcA
594	0,05 bB	0,34 aAB	0,17 bAB	0,36 bAB	0,40 bA
Média Geral	0,46				
C.V. (%)	37,08				

¹ Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna, comparando as doses do clomazone dentro de cada dose de dietholate, e maiúsculas na linha comparando as doses do dietholate dentro de cada dose de clomazone, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 7 estão apresentados os resultados de fitotoxicidade em trigo aos 07, 14, 21 e 28 DAT ocasionada pelos tratamentos adicionais comparados a melhor dose resposta de clomazone + dietholate para o controle de plantas daninhas. Em todas as avaliações verificou-se que o clomazone associado ao dietholate apresentou os maiores níveis de fitotoxicidade, ou

seja, comprometeu de forma irreversível o crescimento e desenvolvimento da cultura. Aos 28 DAT, o pyroxsulam reduziu os efeitos fitotóxicos á cultura em comparação aos 21 DAT, porém o iodosulfuron-methyl não apresentou o mesmo comportamento, aumentando a fitotoxicidade no decorrer das avaliações, evidenciando que o pyroxsulam foi o herbicida mais seletivo para a cultura do trigo. Vargas & Roman (2005) não observaram sintomas de fitotoxicidade causada pela aplicação de iodosulfuron-methyl em pós-emergência da cultura do trigo, em condições de campo. Ressalta-se no entanto que os experimentos foram efetuados em vasos plásticos em casa de vegetação, onde a injúria dos herbicidas pode ser maior que em situações de campo, já que se tem menor área disponível ao desenvolvimento das plantas.

Tabela 7. Fitotoxicidade (%) ocasionada a cultivar de trigo Itaipu em função da aplicação de herbicidas aos 7, 14, 21, e 28 dias após o tratamento (DAT). UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Tratamentos	Dose g ha ⁻¹	07 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
Testemunha infestada	-	00,00 c	00,00 c	00,00 c	00,00 d
Testemunha capinada	-	00,00 c	00,00 c	00,00 c	00,00 d
Clomazone + dietholate	396 + 240	76,25 a	83,25 a	72,50 a	86,25 a
Iodosulfuron-methyl	05	05,00 b	14,75 b	33,75 b	36,25 b
Pyroxsulam	18	02,75 bc	11,50 b	25,00 b	18,75 c
Média Geral:	-	16,80	21,90	26,25	28,25
CV(%):	-	7,43	11,69	15,16	18,63

¹ Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao controle de nabo aos 07, 14, 21 e 28 DAT ocasionada pelos tratamentos adicionais comparados a melhor dose resposta de clomazone associado ao dietholate, verificou-se que todos os herbicidas controlaram de forma eficiente esta planta daninha a partir dos 21 DAT (Tabela 8). O eficiente controle do nabo com os herbicidas inibidores da ALS (acetolactado sintase) iodosulfuron-methyl e pyroxsulam ocorreu em função de que o biótipo utilizado no experimento é suscetível a esse mecanismo de ação. No entanto de acordo com Pandolfo et al. (2013) já existem biótipos de *Raphanus sativus* com resistência muito elevada ao grupo de herbicidas pertencentes as imidazolinonas e intermediária para as sulfoniluréias, ambos inibidores de ALS.

Costa & Rizzardi (2014) ao avaliar os níveis de resistência de *Raphanus raphanistrum*, observaram que além da resistência as imidazolinonas e sulfoniluréias biótipos desta planta daninha também apresentaram as triazopirimidinas. Neste sentido o clomazone poderia ser uma ferramenta alternativa para o manejo, ou até mesmo auxiliar evitando a disseminação generalizada destes biótipos resistentes a ALS.

Tabela 8. Controle (%) de nabo (*Raphanus sativus*) em função da aplicação de herbicidas. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Tratamentos	Dose g ha ⁻¹ i.a	07 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
Testemunha infestada	-	00,00 c	00,00 c	00,00 b	00,00 b
Testemunha capinada	-	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Clomazone + dietholate	396 + 240	90,75 a	97,50 ab	100,00 a	100,00 a
Iodosulfuron-methyl	05	70,00 b	98,00 ab	100,00 a	100,00 a
Pyroxsulam	18	72,50 b	94,75 b	100,00 a	100,00 a
Média Geral		66,65	78,05	80,00	80,00
CV(%)		6,37	2,57	0,28	0,28

¹ Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O controle de azevém aos 07, 14, 21 e 28 DAT ocasionada pelos tratamentos adicionais comparados com a melhor dose resposta de clomazone associado a dietholate estão apresentados na Tabela 9. O azevém foi controlado de forma eficiente pelo clomazone a partir dos 07 DAT, chegando a 100% nas duas últimas avaliações. No entanto ao se usar o iodosulfuron-methyl e pyroxsulam obteve-se controles acima de 80% a partir dos 21DAT. Esse resultado comprova a excelente ação do clomazone sobre o azevém descrita por Bond et al. (2014). O uso deste herbicida além da melhor eficácia sobre o azevém comparada a iodosulfuron-methyl e pyroxsulam, é uma alternativa no controle de biótipos resistentes a EPSPs, ALS e ACCase por ser uma molécula pertencente a outro mecanismo de ação.

Tabela 9. Controle (%) de azevém (*Lolium multiflorum*) em função da aplicação de diferentes herbicidas. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Tratamentos	Dose g ha ⁻¹	07 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT
Testemunha infestada	-	00,00 d	00,00 c	00,00 d	00,00 e
Testemunha capinada	-	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Clomazone + dietholate	396 + 240	91,75 a	98,00 a	100,00 a	96,25 b
Iodosulfuron-methyl	05	20,00 c	80,00 b	88,25 b	83,75 d
Pyroxsulam	18	32,50 b	77,75 b	80,00 c	86,75 c
Média Geral:	-	48,85	71,15	73,65	73,35
CV(%):	-	8,77	8,82	3,49	1,13

¹ Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A massa seca de trigo, nabo e azevém colhida aos 45 DAE avaliada após a aplicação de diferentes herbicidas são apresentados na Tabela 10. Todos os herbicidas reduziram o acúmulo de massa seca de trigo, mas diferiram estatisticamente apenas da testemunha capinada. Dentre os herbicidas o pyroxsulam foi o tratamento que menos influenciou no desenvolvimento do trigo.

Na massa seca de nabo todos herbicidas, controlaram a planta daninha impedindo o acúmulo de massa seca. Em azevém o clomazone foi o que mais reduziu o acúmulo de massa seca, sendo que iodosulfuron-methyl e pyroxsulam não diferiram estatisticamente entre si, apresentando respectivamente redução de massa seca em 2,8 e 3,7 vezes em comparação a testemunha infestada (Tabela 10).

Tabela 10. Massa seca da parte aérea de trigo cultivar Itaipu, de nabo (*Raphanus sativus*) e de azevém (*Lolium multiflorum*) em função da aplicação de herbicidas aos 45 dias após a emergência. UFFS, Câmpus Erechim/RS, 2014.

Tratamentos	Dose g ha ⁻¹	Massa seca do trigo	Massa seca do nabog vaso ⁻¹	Massa seca do azevém
Testemunha infestada	-	1,50 b	4,38 a	4,50 a
Testemunha capinada	-	6,28 a	0,00 b	0,00 c
Clomazone + dietholate	396 + 240	0,86 b	0,00 b	0,25 c
Iodosulfuron-methyl	05	0,80 b	0,00 b	1,60 b
Pyroxsulam	18	2,35 b	0,00 b	1,22 b
Média Geral		2,36	0,88	0,95
CV(%)		44,50	51,50	18,78

¹ Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusão

O dietholate não apresentou capacidade de proteger o trigo dos efeitos fitotóxicos do herbicida clomazone. O clomazone mesmo em baixas doses apresenta excelente controle de azevém quando aplicado em pré-emergência, podendo ser utilizado para o controle de biótipos resistentes aos herbicidas pertencentes aos mecanismos de ação da EPSPs, ALS e

ACCASE. Iodosulfuron-methyl e pyroxsulam apresentaram excelente ação sobre nabo e satisfatório controle de azevém, sendo que pyroxsulam foi o herbicida que causou menores injúrias à cultura.

Referências

AGOSTINETTO, D. et al. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, v.26, n.2, p.271-278, 2008.

BOND, J. A. et al. Glyphosate-Resistant Italian Ryegrass (*Lolium perenne* ssp. *multiflorum*) Control with Fall-Applied Residual Herbicides. **Weed Technology**, v. 28, p.361–370, 2014.

BURRILL, L.C. et al. **Field manual for weed control research**. Corvallis: **International Plant Protection Center**, Oregon State University, 1976. 59p.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.21, n.3, p.507-515, 2003.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Séries Históricas**: trigo. [S.l.], 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 10 jun. 2015.

COSTA, L.O.; RIZZARDI, M.A. Resistance of *Raphanus raphanistrum* to the herbicide metsulfuron-methyl. **Planta Daninha**, v. 32, n. 1, p.181-187, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistemas de produção / Embrapa Agropecuária Oeste. **Informações técnicas para trigo e triticales – safra 2012**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 204 p.

FERHATOGLU, Y. et al. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.81, n.1, p.59-70, 2005.

INOUE M.H. et al. Eficiência de dietholate e bioestimulante isolados e associados no tratamento de sementes de algodoeiro adensado com clomazone aplicado em pré-emergência. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v.10, n.2, p.163-172, 2012.

LAMEGO, F.P. et al. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v.31, n.3, p.521-531, 2013.

KARAM, D. et al. Seletividade da cultura do milho ao clomazone por meio do uso de dietholate. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.1, p.72-79, 2003.

KUK Y. I.; BURGOS N. R. Cross-resistance profile of mesosulfuron-methyl-resistant Italian ryegrass in the southern United States. **Pest Management Science**, v.63 p.349–357, 2007.

MISTURA, C.C. et al. Influência do protetor de sementes dietil fenil fosforotioato sobre

- plântulas de arroz (*Oryza sativa* L.). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.14, n.2, p.231-238, 2008.
- PANDOLFO, C.E. et al. Limited occurrence of resistant radish (*Raphanus sativus*) to ahas-inhibiting herbicides in Argentina. **Planta Daninha**, v.31, n.3, p.657-666, 2013.
- RIZZARDI M.A.; SERAFINI M.C. Ação do anidrido naftálico na seletividade de herbicidas aplicados para controle de azevém em aveia-branca. **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.367-374, 2001.
- ROMAN, E.S. et al. **Manejo e controle de plantas daninhas em trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006.
- ROMAN, E.S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.301-306, 2004.
- SANCHOTENE, D.M. et al. Efeito do protetor dietholate na seletividade de clomazone em cultivares de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.28, n.2, p.339-346, 2010.
- SILVA, F.M.O. et al. Controle químico de plantas daninhas na cultura da mamoeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MAMONA, 4., E SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. p.1255-1263.
- SILVA, J.R.V. et al. Uso de fluxofenim em trigo como protetor ao herbicida s-metolachlor. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.3, p.401-407, 2011.
- TAKANO, H.K. et al. Potencial de utilização do dietholate como protetor de clomazone em feijoeiro comum. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.11, n.3, p.305-315, 2012.
- TERUEL, D.A.; SMIDERLE O.J. Trigo. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja arroz e mandioca**. São Paulo: Nobel, 1999. p.13-34.
- UIZURRUN, P.D.; LEADEN, M.I. Análisis de la sensibilidad de biotipos de *Lolium multiflorum* a herbicidas inhibidores de la enzima als, accasa y glifosato. **Planta Daninha**, v.30, n.3, p.667-673, 2012.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE-USDA. **Table World Wheat Production, Consumption, and Stocks**, 2015. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=World+Wheat+Production%2c+Consumption%2c+and+Stocks&hidReportRetrievalID=750&hidReportRetrievalTemplateID=7>>. Acesso em: 15 jun. 2015.
- VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Seletividade e eficiência de herbicidas em cereais de inverno. **Revista Brasileira de Herbicidas**, n.3, p.1-10, 2005.
- VASCONCELOS, M. da C.C. de et al. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.1, p.01-06, 2012.

Anexo A: Normas da Revista Brasileira de Herbicidas (RBH)

ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO CIENTÍFICO DIGITAÇÃO: o texto deve ser composto em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado em espaço 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho 12 para o corpo e parágrafo recuado por 1,25 cm. Título tamanho 14. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número da Revista Brasileira de Herbicidas.

ESTRUTURA: o artigo científico deverá ser organizado em TÍTULO, NOME DO(S) AUTOR(ES), Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Keywords, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), e Referências.

TÍTULO: deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página e no máximo com 15 palavras. Com a chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras.

Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra minúscula, negrito e centralizado.

AUTOR(ES): nomes completos (sem abreviaturas), somente a primeira letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve ser indicado por um “*”. Só serão aceitos, no máximo, sete autores. Caso ultrapasse esse limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões diferentes.

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.

Para a inserção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na versão final do artigo deve observar o padrão na Revista Brasileira de Herbicidas.

RESUMO E ABSTRACT: no mínimo 100 e no máximo 250 palavras.

PALAVRAS-CHAVE E KEYWORDS: no mínimo três e no máximo cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto e vírgula.

Obs. Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

INTRODUÇÃO: dever ter, no máximo, 550 palavras, contendo citações atuais que

apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.

CITAÇÕES DE AUTORES NO TEXTO: devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520.

Ex: Silva (2008) ou (Silva, 2008); com dois autores, usar Silva & Marcos Filho (2002) ou (Silva; Marcos Filho, 2002); com mais de três autores, usar Silva et al. (2002) ou (Silva et al., 2002). Citações de mesmo autor no mesmo ano (Silva et al., 2002b).

TABELAS: serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consultar Modelo no site: <http://www.rbherbicidas.com.br/>).

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Brasileira de Herbicidas reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após à sua primeira citação.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores, alinhado a esquerda e de acordo com a NBR 6023/ABNT.

UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências.

Será aceito no máximo duas citações de resumos publicados em congressos, uma de Tese ou Dissertação.

EXEMPLOS CITANDO DIFERENTES DOCUMENTOS

a) ARTIGOS DE PERIÓDICOS:

Até 3 (três) autores

TORRES, S.B.; PAIVA, E.P. PEDRO, A.R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.0, n.0, p.00-00, 2010.

Acima de 3 (três) autores

BAKKE, I.A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poiret seed germination. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.19, n.3, p.261-267, 2006.

B) LIVROS OU FOLHETOS, EM PARTE (CAPÍTULO DE LIVRO):

BALMER, E.; PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

C) ARTIGOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSOS, SIMPÓSIOS, REUNIÕES ETC.:

BALLONI, A.E.; KAGEYAMA, P.Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 1978. p.41-43.

D) EM MEIO ELETRÔNICO (INTERNET):

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. SNPC – **Lista de Cultivares protegidas**. Disponível em: <www.brasil.com/acesso>. Acesso em: 09 set. 2009.

E) TESE OU DISSERTAÇÃO:

NERY, M. C. **Aspectos morfofisiológicos do desenvolvimento de sementes de *Tabebuia serratifolia* Vahl Night**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade 359 Federal de Lavras, Lavras, 2005.